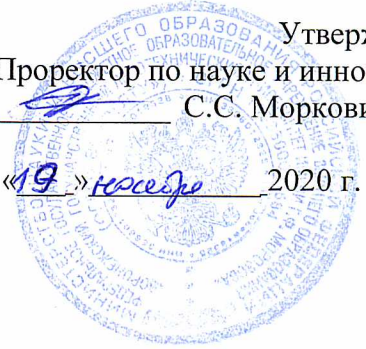


ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова»

Утверждаю  
Проректор по науке и инновациям  
  
С.С. Морковина

«19» июля 2020 г. *п.ч. №7*



Программа развития лаборатории технологии и испытания древесины  
НИИ ИТЛК ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова

Заведующий лаборатории  
технологий и испытаний  
древесины

  
к.т.н. Паринов Д.А.

2020 г.

Воронеж 2020

## Содержание

Программа развития научно-исследовательской лаборатории на 2020-2021 год.....	3
Программа развития научно-исследовательской лаборатории (2021-2023).....	10
Целевые показатели реализации программы развития научно-исследовательской лаборатории ....	12

## Программа развития научно-исследовательской лаборатории на 2020-2021 год

### А. Участники проекта

**Руководитель лаборатории** к.т.н., преподаватель, научный сотрудник Паринов Д.А. – 0,5 ставки

**Сотрудники лаборатории** д.х.н., доцент, ведущий научный сотрудник Томина Е.В. – 0,5 ставки  
 магистрант, младший научный сотрудник Жужукин К.В. – 0,5 ставки  
 д.х.н., профессор, научный консультант Шамаев В.А.

### Б. Направления деятельности лаборатории в соответствии с НИД Университета:

Наименование направления	Наименование раздела	Ожидаемые результаты	Объём финансирования, тыс. руб.
05.21.03 Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины	Разработка и экспериментально – теоретическое обоснование новых эффективных технологических процессов производства композиционных материалов. Охрана окружающей среды на предприятиях химико-лесного комплекса.	Технология создания нанокompозитов на основе древесины. Технология синтеза нанокристаллической целлюлозы. Создание перспективных нанокompозитных сорбентов и катализаторов окисления органических загрязняющих веществ.	650,00 - фонд оплаты труда 34, 510 –реактивы, посуда и т.д. 100, 00-ремонт и поверка оборудования 463,966 – это необходимо для синтеза нанокристаллической целлюлозы
05.21.05 Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки	Исследование и разработка связующих, клеев и лаков для технологии различных деревообрабатывающих производств.	Технология создания клеевых композиций с участием нанокompозитов.	

### В. Обоснование задач, решаемых в научно-исследовательской лаборатории

#### В.1. Описание предпосылок реализации задач, решаемых в научной лаборатории

В нанометровом диапазоне измерений изменяются многие физические и химические свойства веществ в сравнении с объемными объектами. Создание композитов на основе природных полимеров (древесина, алюмосиликаты) за счет допирования последних наночастицами открывает перспективы получения новых материалов, обладающих заданными свойствами и большим эксплуатационным ресурсом. Допирование древесины наноразмерными частицами может повысить ее огнестойкость и износостойкость, улучшить такие свойства древесины, как твердость, водопоглощение и предотвращение набухания, устойчивость к грибку и гниению, и придать древесине новые, не характерные для нее свойства, например, эффективное поглощение электромагнитного излучения.

Нанокompозитные сорбенты и катализаторы перспективны для очистки сточных

вод лесопромышленных производств за счет адсорбции и окисления органических загрязнителей, таких как формальдегид, фенол и т.д.

Допирование клеевых смесей наночастицами различной природы способствует увеличению вязкости, прочности на изгиб (модуль разрыва) и модуля упругости, значительному улучшению качества склеивания фанеры, уменьшения выделения формальдегида как при высоких температурах, так и в композитных панелях при температурах окружающей среды.

Синтез нанокристаллической целлюлозы – самого распространенного природного полимера – открывает возможности создания легких, прочных, гибких, оптически прозрачных материалов для целого ряда практических приложений.

## В.2. Объект исследования

Природные полимеры

## В.3. Предмет исследования

Композиты и нанокompозиты на основе природных полимеров

## В.4. Гипотеза (ы) исследования

Допирование природных полимеров и клеевых композиций наноразмерными частицами различной природы позволит синтезировать новые композитные материалы с улучшенными функциональными характеристиками. Нанокристаллическая целлюлоза может выступать как в качестве допанта, так и матрицы для создания нанокompозита.

## В.5. Цель исследования

Разработка новых композиционных и нанокomпозиционных материалов различного функционального назначения на основе природных полимеров (древесина, алюмосиликаты).

## Г.6. Задачи, реализуемые в лаборатории

1. Разработка и оптимизация технологий синтеза нанопорошков простых и сложных оксидов для допирования природных полимеров, характеристика наночастиц;
2. Разработка технологий допирования древесины и алюмосиликатов наночастицами оксидов цинка, титана, ферритов иттрия, кобальта, цинка, углеродными нанотрубками, ванадатами и ванадат-фосфатами;
3. Разработка технологии синтеза наноцеллюлозы (нанокристаллическая, аэрогель).
4. Синтез оксидных наночастиц и допирование смол и клеевых композиций.
5. Создание нанокompозитов на основе УНТ и ферритов как эффективных сорбентов и гетерогенных катализаторов окисления органических загрязнителей (фенол, формальдегид и тд) сточных вод и газовых выбросов мебельных производств
6. Установление физико-механических, деформационно-прочностных, адсорбционных, каталитических и иных характеристик синтезированных композитов. Выявление механизма влияния допантов на характеристики композиционных материалов.

## Г.7. Исследовательская база

Установки и методики синтеза наночастиц (нанопорошков) размером менее 100 нм методами спрей-пиролиза, соосаждения под воздействием СВЧ-излучения, золь-гель методом, дифрактометр, растровый и просвечивающий электронные микроскопы (ЦКПНО ВГУ), спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, твердомер, автоклав-стерилизатор ГК-100, установка для пропитки древесины УП-1.2, копер маятниковый КММ-5, СВЧ-сушильная камера, установка для пропитки древесины аэрозолем, пресс гидравлический (400 тнс), машина испытательная УМ-5А, ультразвуковая ванна, лабораторная установка СПК-1,

муфельная печь

#### Г.8. Научная новизна проводимых исследований

Методики синтеза нанопорошков простых и сложных оксидов методами золь-гель, спрей-пиролиза, соосаждения под действием СВЧ-излучения, Печинни.

Синтез нанокompозитов на основе древесины и алюмосиликатов.

Технология синтеза наноцеллюлозы (нанокристаллическая, аэрогель).

Синтез нанокompозитов на основе УНТ и ферритов как эффективных сорбентов и гетерогенных катализаторов окисления органических загрязнителей.

Установление механизма влияния допантов на характеристики композиционных и нанокomпозиционных материалов.

#### Г.9. Теоретическая и практическая значимость ожидаемых результатов, перспективы их внедрения в производство

Теоретическая значимость заключается в разработке методик и технологий синтеза композитов и нанокompозитов на основе природных полимеров с улучшенными функциональными характеристиками, выявлении механизма взаимодействия наноразмерного допанта и природных полимеров, влияния наночастиц на строение и свойства полимеров.

Разработанные методики и технологии синтеза композитов и нанокompозитов на основе природных полимеров открывают перспективы получения целого ряда композиционных материалов для широкого спектра практических приложений.

#### Детальная формулировка задач с планируемыми результатами на 2021 год

Номер результата та НИОКР	Задачи и их детализация	Сроки разработки		Планируемый результат выполнения работы (результат НИОКР)	Исполните ль
		начало	окончан ие		
<b>1</b>		01.01.2021	30.03.2021		
<b>1.1</b>	Синтез нанопорошков простых и сложных оксидных систем. Характеристика их по составу, размеру, форме, степени агломерации. Испытание наночастиц ферритов как катализаторов окисления, наночастиц ванадатов – как люминофоров.			Технологии синтеза оксидов, ферритов, ванадатов d-,f-металлов. Статья Scopus	Томина Е.В.
<b>1.2</b>	Разработка методики формирования природного			Разработанная методика синтеза композита	Жужукин К.В.

	композита древесина/УНТ методом капиллярной пропитки и поверхностным нанесением			древесина/УНТ Статья ВАК	
1.3	Допирование древесины наночастицами простых и сложных оксидов.			Разработка технологий допирования древесины наночастицами простых и сложных оксидов Тезисы конференции	Томина Е.В. Паринов Д.А.
1.4	Синтез наночастиц оксида алюминия, их характеристика для создания клеевых композитов			Отчет по результатам эксперимента	Паринов Д.А.
1.5	Разработка методики синтеза микрокристаллическ ой целлюлозы из древесного сырья. Пробный эксперимент - аэрогель			Отчет по результатам эксперимента	Жужукин К.В. Томина Е.В.
				Отчет за первый квартал	
2		01.04.202 1	30.06.202 1		
2.1	Синтез ферритов висмута, иттрия, их характеристика. Разработка методики допирования цеолитов наночастицами ферритов.			Технология и оптимальные режимы допирования цеолитов ферритами Тезисы конференции	Томина Е.В.
2.2	Исследование физико-механичес- ких показателей композиционного материала древесина/ УНТ			Тезисы конференции Отчет по результатам эксперимента	Жужукин К.В.
2.3	Установление механизма взаимодействия допанта с			Тезисы конференции Отчет по результатам	Томина Е.В. Паринов Д.А.

	полимером			эксперимента	
2.4	Создание клеевых композиций, допированных оксидом алюминия			Технология создания нанокompозитов оксид алюминия/смола	Паринов Д.А.
2.5	Синтез нанокристаллической целлюлозы из МКЦ			Технология получения нанокристаллической целлюлозы	Жужукин К.В. Томина Е.В.
				Отчет за второй квартал	
3		01.07.2021	31.09.2021		
3.1	Установление адсорбционной активности композитов на основе цеолитов			Установление механизма влияния природы допанта на адсорбционные характеристики цеолитов.	Томина Е.В.
3.2	Исследование морфологии поверхности на световом и растровом электронном микроскопах.			Отчет по результатам эксперимента Статья Scopus	Жужукин К.В.
3.3	Оценка морфологических, физико-механических, деформационно-прочностных показателей композита древесина/наночастицы			Отчет по результатам эксперимента Статья Scopus	Томина Е.В. Паринов Д.А.
3.4	Установление механических, термических и иных характеристик клеевых нанокompозитов			Отчет по результатам эксперимента Статья ВАК	Паринов Д.А.
3.5	Оптимизация методики, режимов синтеза, определение лучших прекурсоров синтеза НКЦ			Отчет по результатам эксперимента	Жужукин К.В. Томина Е.В.
				Отчет за третий квартал	

4		01.10.2021	30.12.2021		
4.1	Установление каталитической активности композитов на основе ферритов и цеолитов			Отчет по результатам эксперимента Статья WoS	Томина Е.В.
4.2	Исследование водостойкости и биостойкости композита (испытания на стойкость к гниению в водной, земляной и песчаной среде).			Отчет по результатам эксперимента Патент	Жужукин К.В.
4.3	Установление биостойкости нанокompозитов на основе древесины			Отчет по результатам эксперимента Патент	Паринов Д.А. Томина Е.В.
4.4	Создание клеевых композиций, допированных нанокристаллической целлюлозой			Технология создания нанокompозитов НКЦ/смола	Паринов Д.А.
4.5	Характеризация образцов нанокристаллической целлюлозы			Технология создания нанокompозитов на основе НКЦ	Жужукин К.В. Томина Е.В.
				Отчет за четвертый квартал	
				Итоговый отчет	

#### **Д. Основные требования к выполнению НИОКР и описание научно-технической продукции**

Заведующим научно-исследовательской лаборатории должно быть обеспечено представление результатов в указанном объеме и сроки.

В ходе выполнения запланированных работ заведующий лаборатории:

- согласовывается с администрацией НИИ необходимость использования охраняемых результатов деятельности интеллектуальной деятельности, принадлежащим третьим лицам, и приобретение прав на их использование;
- незамедлительно уведомляется администрация НИИ о каждом полученном при выполнении работ результате, способном к правовой охране в качестве объекта интеллектуальной собственности, либо в качестве информации, для которой может быть установлен режим коммерческой тайны, с обоснованием предполагаемого порядка его использования и формы правовой охраны;
- осуществляются мероприятия, направленные на обеспечение правовой охраны результата интеллектуальной деятельности;



- в установленном порядке предоставляются в полном объеме необходимые сведения для учета результатов НИОКР.

По завершению отчетного года представляется отчет о выполнении запланированных задач, а также представляется аналитическая записка с предложениями по внедрению (использованию) полученных результатов НИОКР в производство с обоснованием ожидаемой экономической эффективности.

**Программа развития научно-исследовательской лаборатории (2021-2023)**

№ п\п	Наименование этапа (подэтапа) выполнения работы	Сроки разработки		Планируемый результат выполнения работы	Исполнитель
		начало	окончание		
1	Синтез композитов и нанокомпозитов на основе природных полимеров	01.01.2021	31.12.21	Композиты и нанокомпозиты на основе древесины и алюмосиликатов с улучшенными функциональными свойствами	Томина Е.В. Паринов Д.А. Жужукин К.В.
1.1	Синтез наночастиц-допантов и их характеристика	01.2021	04.2021	Методики синтеза, статьи,	
1.2	Допирование природных полимеров наноразмерными допантами различной химической природы	04.2021	08.2021	Технологии допирования, статьи,	
1.3	Оценка функциональных характеристик нанокомпозитов	08.2021	12.2021	Результаты испытаний, статьи, патенты	
				Отчет за первый год	
2	Синтез нанокристаллической целлюлозы и композитов с ее участие	01.01.2022	31.12.22	Нанокристаллическая целлюлоза как допант в композитных материалах и матрица для допантов	Томина Е.В. Паринов Д.А. Жужукин К.В.
2.1	Синтез микрокристаллической целлюлозы из древесного сырья	01.2022	04.2022	Методика синтеза, результаты эксперимента	
2.2	Синтез нанокристаллической целлюлозы из микрокристаллической	04.2022	08.2022	Методика синтеза, результаты эксперимента, статьи	
2.3	Определение характеристик композитов с нанокристаллической целлюлозой	08.2022	12.2022	Результаты испытаний, статьи, патенты	
				Отчет за второй год	
3	Создание древесно-полимерных композитов, допированных наночастицами	01.01.2023	31.12.23	Древесно-полимерные композиты с улучшенными характеристиками.	Томина Е.В. Паринов Д.А. Жужукин К.В.

	различной химической природы				
3.1	Разработка технологии синтеза древесно-полимерных композитов	01.2023	04.2023	Технология синтеза древесно-полимерных композитов, статьи	
3.2	Допирование древесно-полимерных композитов с целью улучшения функциональных свойств.	04.2023	08.2023	Технология допирования, результаты эксперимента, статьи	
3.3	Оценка функциональных характеристик допированных древесно-полимерных композитов	08.2023	12.2023	Результаты испытаний, статьи, патенты	
				Отчет за третий год	
4				Итоговый отчет	

**Целевые показатели реализации программы развития научно-исследовательской лаборатории**

№ п/п	Целевые показатели реализации Программы развития	Ед. изм.	План			
			2020	2021	2022	2023
<b>1. Научно-исследовательская деятельность</b>						
1.1.	Количество статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития	ед.		10	14	14
1.1.1.	Число статей, в изданиях, индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection (WoS)	ед.		1	2	2
1.1.2.	Число статей в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus	ед.		3	3	3
1.1.3.	Число статей ВАК	ед.		2	3	3
1.1.4.	Число статей в международных конференциях	ед.		2	3	3
1.1.5.	Число статей в российских конференциях	ед.		2	3	3
1.1.6.	Количество статей с иностранным участием	ед.		-	-	-
1.2.	Число заявок на получение патента на изобретение, включая международные заявки	ед.		2	3	3
1.2.1.	Российские заявки на получение патента на изобретение	ед.		2	3	3
1.2.2.	международные заявки на получение патента на изобретение	ед.		-	-	-
1.2.3.	Количество полученных охранных документов на РИД	ед.		-	1	3
1.2.4.	Количество заключенных лицензионных договоров о предоставлении права использования изобретений, охраняемых патентом	ед.				
1.3.	Объем научной, инновационной и высокотехнологичной производственной продукции	тыс. руб.				
1.4.	Объем доходов от научно-исследовательской деятельности для реального сектора экономики	тыс. руб.				
1.5.	Подготовка проектов на участие в НТП, конкурсах грантов и т.п.	ед.		1	2	2
1.6.	Количество проведенных экспертиз с выдачей соответствующих экспертных (аналитических)	ед.				

	заклучений					
1.7.	Количество разработанных и переданных для внедрения и производства технологий	ед.				
1.8.	Подготовка обучающихся для участия в научных конкурсах, конференциях	чел.		4	7	7
1.9.	Руководство обучающимися при подготовке к изданию научной статьи	чел.		2	3	4
1.10.	Организация и проведение научных мероприятий на базе лаборатории	ед.				
2. Учебно-методическая работа						
2.1.	Руководство НИР магистрантов и студентов	чел.		2	2	3
2.2.	Привлечение студентов и магистрантов для прохождения производственной практики	чел.		2	2	3
2.3.	Разработка экспериментального учебно-лабораторного оборудования	ед.				
2.4.	Руководство (консультирование) аспирантами и докторантами	чел.			1	1
3. Организационная работа						
3.1.1	Научное руководство госбюджетными НИР, грантами, программами (указываются коды тем)	чел.				
3.1.2.	Научное руководство хоздоговорными НИР, контрактами	чел.				
3.1.3.	Выполнение обязанностей ответственного исполнителя хоздоговорных НИР	чел.				
3.1.4.	Работа в диссертационных и научно-технических советах	чел.		2	2	2
3.1.5.	Работа по организации научных мероприятий	чел.				
4. Повышение квалификации						
4.1.1.	Обучение на ФПК по направлению	чел.				
4.1.2.	Стажировки	чел.				
4.1.3.	Участие в научных и научно-методических конференциях семинарах, школах	чел.		1	1	2
5. Развитие научно-технической инфраструктуры						
5.1.	Объем средств, направленный организацией на приобретение научного оборудования	тыс. руб.		34, 510 – 100, 00- ремонт и поверка оборудования 463,966 – синтез	100	150

				нанокрист. целлюлозы		
6. Количество мероприятий, направленных на популяризацию науки, в которых лаборатория примет участие						
6.1.	Проведение конференций, семинаров, круглых столов	ед.			1	1
6.2.	Участие в выставках: -международных -российских	ед.			1	1